

PENGEMBANGAN MODUL AJAR PERENCANAAN ELEMEN MESIN POKOK BAHASAN PEMILIHAN SUSUNAN TRANSMISI RODA GIGI DAN JENISNYA PADA MATA KULIAH TEKNIK MERANCANG

Adam Dzulfikri

S1 Pendidikan Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail : adamdzulfikri@mhs.unesa.ac.id

Wahyu Dwi Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: wahyukurniawan@unesa.ac.id

Abstrak

Selama ini para dosen pengajar mata kuliah Teknik Merancang selalu mengajar menggunakan persepsi dan konsep masing-masing, antar dosen satu dengan yang lain memiliki otuput dan target standar yang tidak sama, serta buku-buku yang sering digunakan pada pembahasan tentang daya, teori yang ada belum pernah dihadapkan dengan kasus di lapangan mahasiswa hanya disajikan teori-teori dan rumus-rumus saja yang monoton tidak dikaitkannya dengan kasus di lapangan, sehingga membuat mahasiswa kurang menguasai dalam pemilihan dan penyusunan roda gigi, tidak disajikan bagaimana cara memilih roda gigi yang sesuai dengan kebutuhan dan ada di pasaran. Merujuk dari permasalahan tersebut peneliti membuat media pembelajaran berupa bahan ajar yang berjudul "Modul Ajar Perencanaan Elemen Mesin Pokok Bahasan Pemilihan Susunan Transmisi Roda Gigi dan Jenisnya pada Mata Kuliah Teknik Merancang" sebagai penunjang agar proses pembelajaran lebih efektif. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D (*four D model*) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (*Define*), (2) perancangan (*Design*), (3) pengembangan (*Develop*), dan (4) penyebaran (*Disseminate*). Subyek penelitian yaitu mahasiswa D3 Teknik Mesin yang mengikuti mata kuliah Teknik Merancang. Instrumen penelitian digunakan untuk mengumpulkan data berupa lembar angket validasi modul dan lembar angket respon mahasiswa. Hasil dari penelitian yaitu telah berhasil dikembangkan modul pembelajaran Teknik Merancang dengan pembahasan Perencanaan Elemen Mesin Pemilihan Susunan Transmisi Roda Gigi dan Jenisnya yang sangat layak menggunakan pengembangan 4D *Models*, respon mahasiswa setelah menggunakan modul pengembangan mendapatkan respon sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang dikembangkan sangat layak dan dapat digunakan dalam perkuliahan Teknik Merancang.

Kata kunci: Modul, Model Pengembangan 4-D, Validasi Modul, dan Respon Mahasiswa.

Abstract

As long as the lecturers of Engineering Designing courses always use their own perceptions and concepts, between lecturers with one another have otuput and target standards that are not the same, and books that are used to discuss resources, theories that have never been faced with students in the field only presented theories and formulas - monotone did not win with cases in the field, making students less gathered in the selection and gathering of gears, it was not discussed how to choose gears that fit their needs and on the market. Referring to the discussion, the learning media consists of teaching materials entitled "Module Teaching Machine Element Planning for the Subject of Selection of Transmission Gears and Types in the Designing Engineering Course" as a support so that the learning process is more effective. This study uses a 4-D development model (*four models D*) which consists of 4 stages: (1) determination (*Determine*), (2) design (*Design*), (3) development (*Development*), and (4) development (*Spread*). The research subjects were D3 Mechanical Engineering students who took the Designing Engineering course. The research instrument was used to collect data in the form of module validation questionnaire sheets and student response questionnaire sheets. The results of the research are that they have successfully developed the Engineering Learning Module Designing with the discussion of Machine Element Planning The selection of Transmission Arrangements and their types which are very feasible using the 4D Model development, student responses after using the development module get a very good response. Based on these results it can be concluded that the teaching module developed is very feasible and can be used in the lecturing of Designing Techniques.

Keywords: Modules, 4-D Development Model, Validation Module, and Student Response.

PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi merupakan wadah untuk mempersiapkan mahasiswa untuk menguasai ilmu dan teknologi yang ada. Ilmu dan teknologi yang ada saat ini harus diberikan dan dikuasai oleh mahasiswa dengan baik dengan perantara lembaga berupa Perguruan Tinggi. Oleh karena itu, sistem pendidikan di Perguruan Tinggi harus sejalan dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan Teknologi (IPTEK) dan menyesuaikan dengan kebutuhan dunia kerja khususnya di bidang industri pada saat ini. Sehingga, lulusan perguruan tinggi dapat memiliki kompetensi di bidang yang memang dibutuhkan oleh dunia industri.

Pada kenyataannya proses kerja yang berkaitan dengan Teknik Merancang saat ini sudah digunakan di berbagai jenis industri. Dan pada bidang perancangan suatu mesin di dunia industri masih belum berjalan secara optimal, contohnya kesalahan pemilihan jenis dan daya motor penggerak pada suatu mesin yang tidak sesuai dengan kapasitas daya suatu mesin yang dibutuhkan dan kesulitan menyusun suatu transmisi yang sesuai dengan kebutuhan kapasitas mesin. Oleh karena itu, sebagai mahasiswa Teknik Mesin khususnya, perlu mempelajari perancangan suatu mesin, dan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan industri setelah lulus dari jenjang perguruan tinggi nanti. Dalam proses belajar mengajar itu melibatkan empat komponen utama yaitu pengajar (dosen, guru, instruktur dan tutor), siswa (yang belajar), bahan ajar yang diberikan oleh pengajar, dan tempat pembelajaran. Peran pengajar sangat penting karena ia berfungsi sebagai komunikator, begitu pula peran mahasiswa yang berperan sebagai komunikan. Bahan ajar yang diberikan oleh pengajar merupakan pesan yang harus dipelajari oleh mahasiswa sebagai bekal mahasiswa setelah menyelesaikan proses belajarnya.

Berdasarkan hasil observasi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya, didapatkan bahwa dalam proses perkuliahan pada dosen pengajar mata kuliah “Teknik Merancang atau Perencanaan Elemen Mesin” selalu mengajar menggunakan persepsi dan konsep masing-masing, antar dosen satu dengan yang lain memiliki output dan target standar yang tidak sama. Selain itu khususnya pada buku-buku yang sering digunakan seperti buku elemen mesin II Sularso dan Robert L. Mott dalam buku tersebut pada pembahasan tentang transmisi, masih belum adanya keterkaitan antara kasus yang ada dilapangan dengan teori yang ada dalam pembahasan, Metode pemilihan susunan transmisi yang menitik beratkan tentang gambaran teori saja yang tidak disesuaikan dengan jenis-jenis transmisi yang tersedia dipasaran, belum adanya informasi tentang berbagai jenis transmisi yang umum dipasaran serta kurangnya media pembelajaran mengenai transmisi yang interaktif terhadap

mahasiswa khususnya mahasiswa jurusan Teknik Mesin, padahal media sangat penting dalam penyampaian materi dan terbatasnya waktu perkuliahan pada mata kuliah Teknik Merancang sehingga pembahasan tentang transmisi kurang optimal.

Melihat permasalahan di atas, maka di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNESA khususnya, pada mata kuliah Teknik Merancang membutuhkan perangkat pembelajaran yang mampu menunjang dan membantu mahasiswa dalam menguasai kompetensi ini. Oleh karena itu, peneliti berkeinginan membuat penelitian berupa pengembangan sebuah modul ajar yang bertujuan membantu mahasiswa untuk mempermudah belajar. Modul ini membahas tentang pokok bahasan pemilihan, perhitungan dan penyusunan sistem transmisi roda gigi dan jenisnya. Dengan judul penelitian “Pengembangan modul ajar perencanaan elemen mesin pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya pada mata kuliah teknik merancang”.

Modul ini akan menggunakan model pengembangan 4-D (*four D model*) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (*Define*), (2) perancangan (*Design*), (3) pengembangan (*Develop*), (4) penyebaran (*Disseminate*). disusun berdasarkan pada pedoman penulisan modul agar modul tersebut sesuai dengan prosedur-prosedur penulisan modul sehingga tujuan penggunaan modul dapat tercapai. Diharapkan dari hasil penelitian ini akan bisa menjembatani kebutuhan dunia kerja, khususnya dari lulusan jurusan Teknik Mesin UNESA yang nantinya akan berprofesi sebagai guru SMK atau terjun ke dunia Industri.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dapat disusun rumusan masalahnya sebagai berikut:

- Bagaimana mengembangkan modul ajar mahasiswa dengan pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya yang jenis roda giginya yaitu roda gigi lurus, roda gigi kerucut lurus dan roda gigi cacing (*worm gearbox*) dan dikaitkan dengan mesin-mesin teknologi tepat guna?
- Bagaimana kelayakan modul ajar mahasiswa pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya yang akan digunakan pada mata kuliah Teknik Merancang?
- Bagaimana respon mahasiswa dengan penggunaan modul ajar mahasiswa pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya yang akan digunakan pada mata kuliah Teknik Merancang?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dikemukakan di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Menyusun modul ajar mahasiswa dengan pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya yang dikaitkan dengan mesin-mesin teknologi tepat guna yang.
- Mengetahui kelayakan modul ajar mahasiswa dengan pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya yang akan digunakan pada mata kuliah Teknik Merancang.
- Mendeskripsikan respon mahasiswa ketika penggunaan modul ajar pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya pada kegiatan perkuliahan mata kuliah Teknik Merancang.

Manfaat Penelitian

Di bawah ini adalah manfaat yang didapatkan dalam pelaksanaan, antara lain sebagai berikut:

- Bagi peneliti, peneliti mendapatkan pengalaman mengenai tahapan proses pengembangan modul ajar yang layak untuk digunakan.
- Bagi dosen pengampu mata kuliah Teknik Merancang, tersedianya media ajar yang menarik sehingga diharapkan penyampaian materi kuliah dengan pokok bahasan Pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya, menjadi lebih efektif dari sebelumnya.
- Bagi mahasiswa mata kuliah Teknik Mesin, diharapkan dengan adanya modul ajar mahasiswa pokok bahasan Pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya ini, mahasiswa mampu belajar sendiri sehingga lebih memahami tentang materi tersebut.

METODE

Jenis Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengembangan modul berdasarkan model pengembangan yang disebut 4-D (*four D model*) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (*Define*), (2) perancangan (*Design*), (3) pengembangan (*Develop*), (4) penyebaran (*Disseminate*). Pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ke 3.

Tempat dan Waktu Penelitian

• Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan bertempat di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (UNESA).

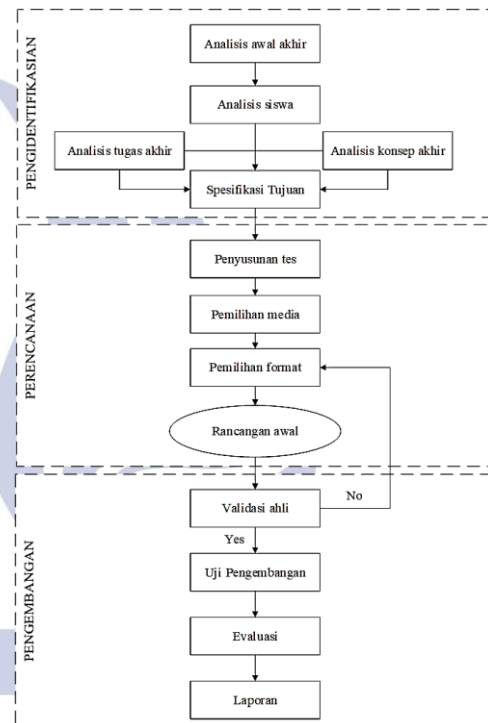
• Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap Tahun Akademik 2018/2019 bertempat di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya (UNESA).

Rancangan penelitian

• Rencana penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang berdasarkan model pengembangan yang disebut 4-D (*four D model*) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu: (1) penetapan (*Define*), (2) perancangan (*Design*), (3) pengembangan (*Develop*), (4) penyebaran (*Disseminate*). Pada penelitian ini hanya sampai pada tahap ke 3, yaitu tahap pengembangan, di karenakan terbatasnya waktu penelitian. Secara ringkas model pengembangan *four-D* dijelaskan dalam gambar dibawah berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

• Tahap I : Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian ini bertujuan untuk mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Penetapan tahap ini dilakukan dengan menganalisis kompetensi dasar, tujuan dan batasan materi yang dikembangkan dalam perangkat pembelajaran. Tahap define meliputi 5 langkah yaitu :

- Analisis Awal Akhir (*front end analysis*)
- Analisis Siswa (*leaner analysis*)
- Analisis konsep (*concept analysis*)
- Analisis tugas
- Spesifikasi tujuan pembelajaran

• Tahap II : Perencanaan (*Design*)

Tahapan ini dilakukan untuk merancang bentuk awal materi pembelajaran. Tahapan ini dapat dilakukan jika sudah menentukan tujuan pembelajaran yang dikembangkan. Tujuan tahap perancangan ini untuk

medesain modul ajar teknik merancang pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya. Langkah awal dalam tahap perencanaan ini yaitu menyusun tes yang bertujuan mengetahui keterampilan dan kompetensi siswa dalam pembelajaran, pemilihan format modul, pemilihan media, dan desain awal pembuatan modul ajar teknik merancang pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya

- Tahap III : Pengembangan (Develop)

Tahap ini bertujuan untuk menyempurnakan hasil rancangan modul menjadi lebih baik, hal ini dilakukan dengan cara meminta masukan berupa kritik dan saran dari para dosen ahli. Langkah yang harus dilakukan yaitu:

- Tahap Validasi Ahli
- Uji Pengembangan
- Evaluasi
- Laporan

Instrumen Penelitian

- Lembar Validasi Modul

Instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data penilaian dosen ahli terhadap modul yang dikembangkan. Hasil dari penilaian dosen ahli akan dijadikan referensi untuk merevisi modul yang dikembangkan. Adapun aspek penilaian modul sesuai dengan daftar yang tersusun pada lembar validasi modul oleh dosen ahli.

- Angket Respon Mahasiswa

Angket ini berisi sejumlah pernyataan tertulis yang mengungkapkan sikap dan pendapat mahasiswa tentang modul pembelajaran berbantuan teknologi informasi pada mata kuliah Teknik Merancang pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya. Pengisian atau penyebaran angket ini dilakukan setelah selesai kegiatan pembelajaran. Adapun dalam pengisian angket, mahasiswa hanya diminta untuk memilih jawaban yang sesuai dengan pendapat atau tanggapan mahasiswa mengenai modul yang dikembangkan dengan mencentang pada kolom yang sesuai.

Teknik Analisis Data

Analisa data yang digunakan penelitian ini yaitu analisis data kuantitatif dan data deskriptif kualitatif. Data yang berupa angka-angka diperoleh untuk dianalisis terlebih dahulu dengan menggunakan rumus-rumus yang ada. Adapun tahapan analisis yang akan dilakukan sebagai berikut

- Analisis lembar validasi modul

Data hasil validasi modul ini dianalisis menggunakan prosentase dari jumlah skor dengan tujuan untuk mendapatkan modul pembelajaran yang layak

digunakan dan berkualitas yang memenuhi kriteria kevalidan, dan keefektivan berdasarkan pengelompokan data sesuai dengan jenis data. Adapun ketentuan kriteria penilaian untuk validasi modul yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Nilai Validasi

Kategori	Skala
Tidak valid	1,00 – 1,75
Kurang valid	>1,75 – 2,5
Valid	>2,5 – 3,25
Sangat valid	>3,25 – 4

(Sumber: Widjoko, 2015:)

Dalam melakukan perhitungan presentase, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$k = \frac{F}{N \times I \times R} \times 100\%$$

(1)

Keterangan:

K = presentase kriteria kelayakan
 F = jumlah keseluruhan jawaban reponden
 N = skor tertinggi dalam angket
 I = jumlah pertanyaan dalam angket
 R = jumlah penilai

(Ridwan, 2012:48)

Dari hasil analisis menggunakan persamaan di atas, dapat diperoleh kesimpulan mengenai kelayakan modul mahasiswa mata kuliah teknik merancang dengan pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya dengan bantuan skala likert dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Nilai Validasi

Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
0 - 20	Sangat Tidak Layak
21 - 40	Tidak Layak
41 - 60	Cukup Layak
61 - 80	Layak
81 - 100	Sangat Layak

(Sumber: Riduwan, 2012:15)

Berdasarkan tabel 2. di atas, maka modul ajar teknik merancang pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini, dapat dinyatakan layak apabila presentase mencapai $\geq 61\%$ dari nilai kriteria yang ada.

- Analisis respon mahasiswa

Data dari hasil respon mahasiswa terhadap pengembangan modul pembelajaran mata kuliah

teknik Skala Likert. Kriteria penilaian yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Jawaban-jawaban tersebut kemudian diberi skor sebagai berikut:

- Sangat Setuju (SS) diberi skor 5
- Setuju (S) diberi skor 4
- Kurang Setuju (CS) diberi skor 3
- Tidak Setuju (TS) diberi skor 2
- Sangat Tidak Setuju (STS) diberi skor 1

Kemudian dilakukan perhitungan jumlah skor pada masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus: Jumlah Skor = Jumlah responden yang menjawab x Skor jawaban. Setelah itu, dilakukan perhitungan prosentase respon mahasiswa dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Skor Maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

Untuk dapat memberikan interpretasi terhadap respon mahasiswa tersebut, maka digunakan pedoman sebagai berikut:

Tabel 3. Persentase dan Kriteria Interpretasi Mahasiswa

Persentase	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Kurang Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan, 2012:15)

Dari hasil kriteria tersebut maka di buatlah rubrik kriteria interpretasi sebagai berikut:

Tabel 4. Rubrik Kriteria Interpretasi

Interpretasi	keterangan
Sangat Baik	Tampilan kemasan luar sangat memotivasi, judul sangat menarik, ilustrasi sangat sesuai bab yang dibahas, isi materi sangat mudah dipahami, bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami, modul sangat mampu membantu memahami materi pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya.

Baik	Tampilan kemasan luar dapat memotivasi, judul menarik, ilustrasi sesuai bab yang dibahas, isi materi mudah dipahami, bahasa yang digunakan mudah dipahami, modul mampu membantu memahami materi pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya.
Cukup Baik	Tampilan kemasan luar cukup memotivasi, judul cukup menarik, ilustrasi cukup sesuai bab yang dibahas, isi materi cukup mudah dipahami, bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami, modul cukup mampu membantu memahami materi pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya.
Kurang Baik	Tampilan kemasan luar kurang memotivasi, judul kurang menarik, ilustrasi kurang sesuai bab yang dibahas, isi materi kurang mudah dipahami, bahasa yang digunakan kurang mudah dipahami, modul kurang mampu membantu memahami materi pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya.
Sangat Kurang Baik	Tampilan kemasan luar tidak memotivasi, judul tidak menarik, ilustrasi tidak sesuai bab yang dibahas, isi materi sulit dipahami, bahasa yang digunakan sulit dipahami, modul tidak mampu membantu memahami materi pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Modul

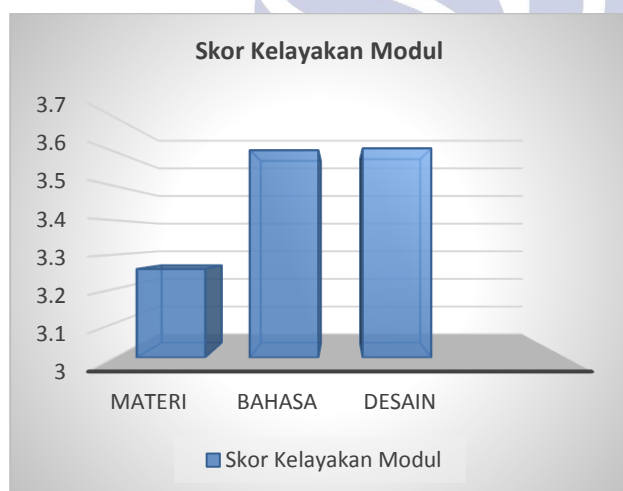
Kelayakan modul ajar teknik merancang pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya dari hasil validasi ahli materi, ahli bahasa dan ahli desain. berikut ini rekapitulasi kelayakan modul dari validator ahli.

Tabel 5. Rekapitulasi Kelayakan Modul

No	Aspek Kelayakan	Rata-rata Skor	Keterangan
1.	Materi	3,26	Sangat valid
2.	Bahasa	3,6	Sangat valid
3.	Desain	3,61	Sangat valid
Jumlah		10,47	
Rata-rata		3,41	Sangat valid

Tabel 6. Rekapitulasi Presentase Kelayakan Modul

No	Aspek Kelayakan	Rata-rata Skor	Keterangan
1.	Materi	81,60%	Sangat layak
2.	Bahasa	81,70%	Sangat layak
3.	Desain	91,10%	Sangat layak
Jumlah		254,40%	
Rata-rata persentase		87%	Sangat layak



Gambar 2. Diagram Hasil Rekapitulasi Kelayakan Modul

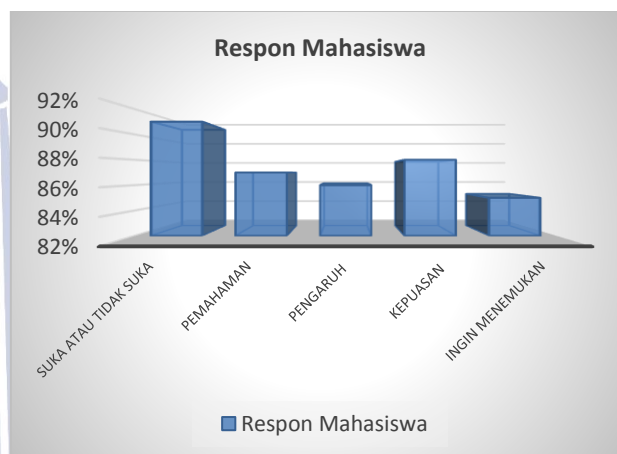
Respon Mahasiswa

Respon mahasiswa terhadap modul teknik merancang pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya sangat baik

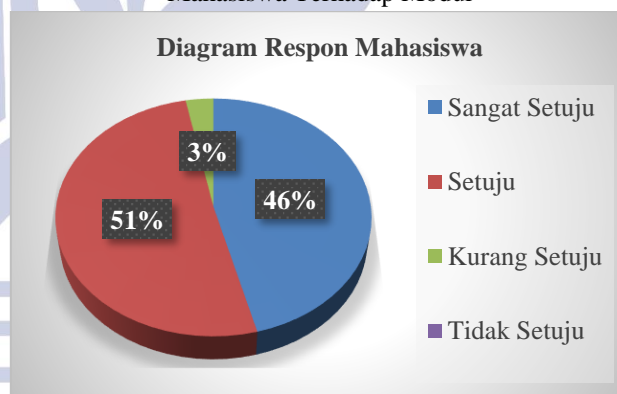
Tabel 7. Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Modul

No	Pernyataan	Persentase	kategori
1	Suka atau tidak suka	91%	Sangat baik
2	Pemahaman	87%	Sangat baik
3	Pengaruh	86%	Sangat baik
4	Kepuasan	88%	Sangat baik

No	Pernyataan	Persentase	kategori
5	Ingin menemukan	85%	Sangat baik
6	Pendapat	86%	Sangat baik
Rata-rata Skor		87%	Sangat baik



Gambar 3. Diagram Hasil Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Modul



Gambar 4. Pie Chart Hasil Rekapitulasi Respon Mahasiswa Terhadap Modul

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan serangkaian kegiatan yang telah peneliti lakukan, serta mengacu pada hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan:

- Dihasilkan modul pembelajaran Teknik Merancang dengan pembahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya menggunakan pengembangan 4D Models sesuai dengan validasi bidang materi, validasi bidang bahasa dan validasi bidang desain.
- Hasil dari penelitian modul Teknik Merancang dengan pembahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya yang telah divalidasi oleh dosen ahli materi, bahasa dan desain menghasilkan rata-rata skor 3,406 yang dikatakan modul ini **sangat layak**. Untuk hasil

respon mahasiswa terhadap modul Teknik Merancang dengan pembahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya didapatkan persentase skor rata-rata 87% yang dikategorikan **sangat baik**.

- Respon mahasiswa D3 teknik mesin setelah menggunakan modul teknik merancang pokok bahasan pemilihan susunan transmisi roda gigi dan jenisnya mendapatkan respon sangat baik, ketika dalam proses pembelajaran mahasiswa mampu berpendapat, aktif dalam tanya jawab dan mampu memberikan saran.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan serta kondisi nyata dilapangan maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut

- Modul pembelajaran teknik merancang yang dikembangkan pada mata kuliah teknik merancang sudah dikategorikan sangat valid, ditinjau dari hasil validasi dosen ahli, hasil belajar mahasiswa dan respon mahasiswa. Oleh karena itu, modul tersebut dapat digunakan pada mata kuliah teknik merancang pada angkatan selanjutnya di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNESA
- Pada penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penyebaran diluar instansi terkait agar bisa menjadi pembanding.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik Edisi Refisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2011: *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali pers Depdiknas. 2003. Pedoman penulisan modul. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta: Penulis.
- Budiningsih, C. Asri. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Direktorat Jendral Pengembangan Mutu Pendidikan dan Tenaga Pendidikan. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Mott, Robert L. 1985. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. Yogyakarta: Andi.
- Riduwan. 2009. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Siregar, Eveline dan Nara, Hartini. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Surabaya: Ghalia Indonesia.
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilain Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. 2012. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Suhendrik, Muhammad. 2014. *Pengembangan Modul Ajar Teknik Merancang Berbasis Pembelajaran Kontekstual*. Surabaya: JPTM FT UNESA.

Sularso dan Suga, Kiyokatsu. 1991. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Vembriarto, St. 1984. *Pengantar Pengajaran Modul*. Yogyakarta: Media Abadi.